

PCT

REQUEST

The undersigned requests that the present international application be processed according to the Patent Cooperation Treaty.

For receiving Office use only	
PCT/ SE 00 / 0 1 7 4 2	
International Application No.	
0 7 -09- 2000	
International Filing Date	
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> The Swedish Patent Office PCT International Application </div>	
Name of receiving Office and "PCT International Application"	
Applicant's or agent's file reference (if desired) (12 characters maximum)	P 00-1036/IJW

Box No. I TITLE OF INVENTION	
A METHOD FOR THE MANUFACTURING OF A MATRIX AND A MATRIX MANUFACTURED ACCORDING TO THE METHOD	
Box No. II APPLICANT	
Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below.)	
AMIC AB Uppsala Science Park SE-751 83 UPPSALA Sweden	
<input type="checkbox"/> This person is also inventor.	
Telephone No.	
Facsimile No.	
Teleprinter No.	
State (that is, country) of nationality: SE	State (that is, country) of residence: SE
This person is applicant for the purposes of: <input type="checkbox"/> all designated States <input checked="" type="checkbox"/> all designated States except the United States of America <input type="checkbox"/> the United States of America only <input type="checkbox"/> the States indicated in the Supplemental Box	
Box No. III FURTHER APPLICANT(S) AND/OR (FURTHER) INVENTOR(S)	
Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below.)	
BJÖRKMAN, Henrik Väderkvarnsgatan 40 SE-753 29 UPPSALA Sweden	
This person is: <input type="checkbox"/> applicant only <input checked="" type="checkbox"/> applicant and inventor <input type="checkbox"/> inventor only (If this check-box is marked, do not fill in below.)	
State (that is, country) of nationality: SE	State (that is, country) of residence: SE
This person is applicant for the purposes of: <input type="checkbox"/> all designated States <input type="checkbox"/> all designated States except the United States of America <input checked="" type="checkbox"/> the United States of America only <input type="checkbox"/> the States indicated in the Supplemental Box	
<input type="checkbox"/> Further applicants and/or (further) inventors are indicated on a continuation sheet.	
Box No. IV AGENT OR COMMON REPRESENTATIVE; OR ADDRESS FOR CORRESPONDENCE	
The person identified below is hereby has been appointed to act on behalf of the applicant(s) before the competent International Authorities as: <input checked="" type="checkbox"/> agent <input type="checkbox"/> common representative	
Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country.)	
L.A. GROTH & Co.KB Each of KARLSSON Leif, ASKERBERG Fredrik, EMTEDAL, Artur, HOPFGARTEN Nils, JOHANSSON WEBBJÖRN Ingmari, KÄRN Ulf, LINDBLOM Erik J. and WARULF Olov Box 6107 S-102 32 STOCKHOLM, Sweden	
Telephone No.	
+46 - 8 - 729 91 00	
Facsimile No.	
+46 - 8 - 31 67 67	
Teleprinter No.	
<input type="checkbox"/> Address for correspondence: Mark this check-box where no agent or common representative is/has been appointed and the space above is used instead to indicate a special address to which correspondence should be sent.	

Continuation of Box No. III FURTHER APPLICANT(S) AND/OR (FURTHER) INVENTOR(S)	
<i>If none of the following sub-boxes is used, this sheet should not be included in the request.</i>	
<p>Name and address: <i>(Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below.)</i></p> <p>HJORT, Klas Soldathemsvägen 21</p> <p>SE-752 37 UPPSALA Sweden</p>	<p>This person is:</p> <p><input type="checkbox"/> applicant only</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> applicant and inventor</p> <p><input type="checkbox"/> inventor only <i>(If this check-box is marked, do not fill in below.)</i></p>
State <i>(that is, country)</i> of nationality: SE	State <i>(that is, country)</i> of residence: SE
<p>This person is applicant for the purposes of: <input type="checkbox"/> all designated States <input type="checkbox"/> all designated States except the United States of America <input checked="" type="checkbox"/> the United States of America only <input type="checkbox"/> the States indicated in the Supplemental Box</p>	
<p>Name and address: <i>(Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below.)</i></p> <p>ANDERSSON, Joakim Studentvägen 9:23</p> <p>SE-752 34 UPPSALA Sweden</p>	<p>This person is:</p> <p><input type="checkbox"/> applicant only</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> applicant and inventor</p> <p><input type="checkbox"/> inventor only <i>(If this check-box is marked, do not fill in below.)</i></p>
State <i>(that is, country)</i> of nationality: SE	State <i>(that is, country)</i> of residence: SE
<p>This person is applicant for the purposes of: <input type="checkbox"/> all designated States <input type="checkbox"/> all designated States except the United States of America <input checked="" type="checkbox"/> the United States of America only <input type="checkbox"/> the States indicated in the Supplemental Box</p>	
<p>Name and address: <i>(Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below.)</i></p> <p>HOLLMAN, Patrik Stigbergsplan 5</p> <p>SE-752 42 UPPSALA Sweden</p>	<p>This person is:</p> <p><input type="checkbox"/> applicant only</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> applicant and inventor</p> <p><input type="checkbox"/> inventor only <i>(If this check-box is marked, do not fill in below.)</i></p>
State <i>(that is, country)</i> of nationality: SE	State <i>(that is, country)</i> of residence: SE
<p>This person is applicant for the purposes of: <input type="checkbox"/> all designated States <input type="checkbox"/> all designated States except the United States of America <input checked="" type="checkbox"/> the United States of America only <input type="checkbox"/> the States indicated in the Supplemental Box</p>	
<p>Name and address: <i>(Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below.)</i></p>	<p>This person is:</p> <p><input type="checkbox"/> applicant only</p> <p><input type="checkbox"/> applicant and inventor</p> <p><input type="checkbox"/> inventor only <i>(If this check-box is marked, do not fill in below.)</i></p>
State <i>(that is, country)</i> of nationality:	State <i>(that is, country)</i> of residence:
<p>This person is applicant for the purposes of: <input type="checkbox"/> all designated States <input type="checkbox"/> all designated States except the United States of America <input type="checkbox"/> the United States of America only <input type="checkbox"/> the States indicated in the Supplemental Box</p>	
<p><input type="checkbox"/> Further applicants and/or (further) inventors are indicated on another continuation sheet.</p>	

07-09-2000

Box No.V DESIGNATION OF STATES

The following designations are hereby made under Rule 4.9(a) (mark the applicable check-boxes; at least one must be marked):

Regional Patent

- ☒ AP ARIPO Patent: GH Ghana, GM Gambia, KE Kenya, LS Lesotho, MW Malawi, MZ Mozambique, SD Sudan, SL Sierra Leone, SZ Swaziland, TZ United Republic of Tanzania, UG Uganda, ZW Zimbabwe, and any other State which is a Contracting State of the Harare Protocol and of the PCT
- ☒ EA Eurasian Patent: AM Armenia, AZ Azerbaijan, BY Belarus, KG Kyrgyzstan, KZ Kazakhstan, MD Republic of Moldova, RU Russian Federation, TJ Tajikistan, TM Turkmenistan, and any other State which is a Contracting State of the Eurasian Patent Convention and of the PCT
- ☒ EP European Patent: AT Austria, BE Belgium, CH and LI Switzerland and Liechtenstein, CY Cyprus, DE Germany, DK Denmark, ES Spain, FI Finland, FR France, GB United Kingdom, GR Greece, IE Ireland, IT Italy, LU Luxembourg, MC Monaco, NL Netherlands, PT Portugal, SE Sweden, and any other State which is a Contracting State of the European Patent Convention and of the PCT
- ☒ OA OAPI Patent: BF Burkina Faso, BJ Benin, CF Central African Republic, CG Congo, CI Côte d'Ivoire, CM Cameroon, GA Gabon, GN Guinea, GW Guinea-Bissau, ML Mali, MR Mauritania, NE Niger, SN Senegal, TD Chad, TG Togo, and any other State which is a member State of OAPI and a Contracting State of the PCT (if other kind of protection or treatment desired, specify on dotted line)

National Patent (if other kind of protection or treatment desired, specify on dotted line):

- | | |
|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> AE United Arab Emirates | <input checked="" type="checkbox"/> LC Saint Lucia |
| <input checked="" type="checkbox"/> AG Antigua and Barbuda | <input checked="" type="checkbox"/> LK Sri Lanka |
| <input checked="" type="checkbox"/> AL Albania | <input checked="" type="checkbox"/> LR Liberia |
| <input checked="" type="checkbox"/> AM Armenia | <input checked="" type="checkbox"/> LS Lesotho |
| <input checked="" type="checkbox"/> AT Austria and utility model | <input checked="" type="checkbox"/> LT Lithuania |
| <input checked="" type="checkbox"/> AU Australia | <input checked="" type="checkbox"/> LU Luxembourg |
| <input checked="" type="checkbox"/> AZ Azerbaijan | <input checked="" type="checkbox"/> LV Latvia |
| <input checked="" type="checkbox"/> BA Bosnia and Herzegovina | <input checked="" type="checkbox"/> MA Morocco |
| <input checked="" type="checkbox"/> BB Barbados | <input checked="" type="checkbox"/> MD Republic of Moldova |
| <input checked="" type="checkbox"/> BG Bulgaria | <input checked="" type="checkbox"/> MG Madagascar |
| <input checked="" type="checkbox"/> BR Brazil | <input checked="" type="checkbox"/> MK The former Yugoslav Republic of Macedonia |
| <input checked="" type="checkbox"/> BY Belarus | <input checked="" type="checkbox"/> MN Mongolia |
| <input checked="" type="checkbox"/> BZ Belize | <input checked="" type="checkbox"/> MW Malawi |
| <input checked="" type="checkbox"/> CA Canada | <input checked="" type="checkbox"/> MX Mexico |
| <input checked="" type="checkbox"/> CH and LI Switzerland and Liechtenstein | <input checked="" type="checkbox"/> MZ Mozambique |
| <input checked="" type="checkbox"/> CN China | <input checked="" type="checkbox"/> NO Norway |
| <input checked="" type="checkbox"/> CR Costa Rica | <input checked="" type="checkbox"/> NZ New Zealand |
| <input checked="" type="checkbox"/> CU Cuba | <input checked="" type="checkbox"/> PL Poland |
| <input checked="" type="checkbox"/> CZ Czech Republic and utility model | <input checked="" type="checkbox"/> PT Portugal |
| <input checked="" type="checkbox"/> DE Germany and utility model | <input checked="" type="checkbox"/> RO Romania |
| <input checked="" type="checkbox"/> DK Denmark and utility model | <input checked="" type="checkbox"/> RU Russian Federation |
| <input checked="" type="checkbox"/> DM Dominica | <input checked="" type="checkbox"/> SD Sudan |
| <input checked="" type="checkbox"/> DZ Algeria | <input checked="" type="checkbox"/> SE Sweden |
| <input checked="" type="checkbox"/> EE Estonia and utility model | <input checked="" type="checkbox"/> SG Singapore |
| <input checked="" type="checkbox"/> ES Spain | <input checked="" type="checkbox"/> SI Slovenia |
| <input checked="" type="checkbox"/> FI Finland and utility model | <input checked="" type="checkbox"/> SK Slovakia and utility model |
| <input checked="" type="checkbox"/> GB United Kingdom | <input checked="" type="checkbox"/> SL Sierra Leone |
| <input checked="" type="checkbox"/> GD Grenada | <input checked="" type="checkbox"/> TJ Tajikistan |
| <input checked="" type="checkbox"/> GE Georgia | <input checked="" type="checkbox"/> TM Turkmenistan |
| <input checked="" type="checkbox"/> GH Ghana | <input checked="" type="checkbox"/> TR Turkey |
| <input checked="" type="checkbox"/> GM Gambia | <input checked="" type="checkbox"/> TT Trinidad and Tobago |
| <input checked="" type="checkbox"/> HR Croatia | <input checked="" type="checkbox"/> TZ United Republic of Tanzania |
| <input checked="" type="checkbox"/> HU Hungary | <input checked="" type="checkbox"/> UA Ukraine |
| <input checked="" type="checkbox"/> ID Indonesia | <input checked="" type="checkbox"/> UG Uganda |
| <input checked="" type="checkbox"/> IL Israel | <input checked="" type="checkbox"/> US United States of America |
| <input checked="" type="checkbox"/> IN India | <input checked="" type="checkbox"/> UZ Uzbekistan |
| <input checked="" type="checkbox"/> IS Iceland | <input checked="" type="checkbox"/> VN Viet Nam |
| <input checked="" type="checkbox"/> JP Japan | <input checked="" type="checkbox"/> YU Yugoslavia |
| <input checked="" type="checkbox"/> KE Kenya | <input checked="" type="checkbox"/> ZA South Africa |
| <input checked="" type="checkbox"/> KG Kyrgyzstan | <input checked="" type="checkbox"/> ZW Zimbabwe |
| <input checked="" type="checkbox"/> KP Democratic People's Republic of Korea | |
| <input checked="" type="checkbox"/> KR Republic of Korea | |
| <input checked="" type="checkbox"/> KZ Kazakhstan | |

Check-box reserved for designating States which have become party to the PCT after issuance of this sheet:

☐

Precautionary Designation Statement: In addition to the designations made above, the applicant also makes under Rule 4.9(b) all other designations which would be permitted under the PCT except any designation(s) indicated in the Supplemental Box as being excluded from the scope of this statement. The applicant declares that those additional designations are subject to confirmation and that any designation which is not confirmed before the expiration of 15 months from the priority date is to be regarded as withdrawn by the applicant at the expiration of that time limit. (Confirmation (including fees) must reach the receiving Office within the 15-month time limit.)

Box No. VI PRIORITY CLAIM		<input type="checkbox"/> Further priority claims are indicated in the Supplemental Box.		
Filing date of earlier application (day/month/year)	Number of earlier application	Where earlier application is:		
		national application: country	regional application: regional Office	international application: receiving Office
item (1) 10 September 1999 (10.09.1999)	9903232-8	Sweden		
item (2) 10 September 1999 (10.09.1999)	9903233-6	Sweden		
item (3)				

☒ The receiving Office is requested to prepare and transmit to the International Bureau a certified copy of the earlier application(s) (only if the earlier application was filed with the Office which for the purposes of the present international application is the receiving Office) identified above as item(s): (1), (2)

* Where the earlier application is an ARIPO application, it is mandatory to indicate in the Supplemental Box at least one country party to the Paris Convention for the Protection of Industrial Property for which that earlier application was filed (Rule 4.10(b)(ii)). See Supplemental Box.

Box No. VII INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

Choice of International Searching Authority (ISA) (if two or more International Searching Authorities are competent to carry out the international search, indicate the Authority chosen; the two-letter code may be used):

ISA / SE

Request to use results of earlier search; reference to that search (if an earlier search has been carried out by or requested from the International Searching Authority):

Date (day-month-year)

Number

Country (or regional Office)

Box No. VIII CHECK LIST; LANGUAGE OF FILING

This international application contains the following number of sheets:

request : 4 ✓
description (excluding sequence listing part) : 25 ✓
claims : 8 ✓
abstract : 1 ✓
drawings : 1 ✓
sequence listing part of description :
Total number of sheets : 39 ✓

This international application is accompanied by the item(s) marked below:

1. ☒ fee calculation sheet
2. ☐ separate signed power of attorney
3. ☐ copy of general power of attorney; reference number, if any:
4. ☐ statement explaining lack of signature
5. ☐ priority document(s) identified in Box No. VI as item(s):
6. ☐ translation of international application into (language):
7. ☐ separate indications concerning deposited microorganism or other biological material
8. ☐ nucleotide and/or amino acid sequence listing in computer readable form
9. ☒ other (specify): Copy of Office Action

Figure of the drawings which should accompany the abstract:

Fig. 1

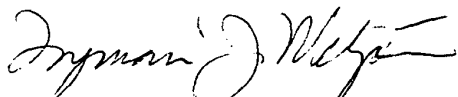
Language of filing of the international application:

Swedish

Box No. IX SIGNATURE OF APPLICANT OR AGENT

Next to each signature, indicate the name of the person signing and the capacity in which the person signs (if such capacity is not obvious from reading the request).

L.A.GROTH & Co.KB



Ingmar Johansson Webjörn

For receiving Office use only		07-09-2000	
1. Date of actual receipt of the purported international application:	2. Drawings:		<input checked="" type="checkbox"/> received: <input type="checkbox"/> not received:
3. Corrected date of actual receipt due to later but timely received papers or drawings completing the purported international application:			
4. Date of timely receipt of the required corrections under PCT Article 11(2):			
5. International Searching Authority (if two or more are competent): ISA / SE	6. <input type="checkbox"/> Transmittal of search copy delayed until search fee is paid.		

For International Bureau use only	
Date of receipt of the record copy by the International Bureau:	12 OCTOBER 2000 (12.10.00)

A cross-sectional view of a semiconductor device. A substrate 3 is shown with a periodic structure 2 on its surface. The structure 2 consists of a series of rectangular blocks 4 separated by recessed regions 3a. Each block 4 is composed of a core layer 11 and a top layer 12. The top layer 12 is labeled with the chemical symbol Ni. A dashed line 13 is shown above the top layer 12. A horizontal dimension line labeled b indicates the period of the structure. Other labels include 14, 13a, and 11a.

SUBSTITUTE SHEET

5

10

UPPFINNINGENS BENÄMNING:

15 Förfarande för en framställning av en matris samt en matris
sålunda framställd.

TEKNISKT OMRÅDE

20 Föreliggande uppfinning hänför sig i första hand till ett
förfarande för en framställning av en matris under utnyttjan-
de utav ett original.

Mera speciellt avser föreliggande uppfinning ett förfarande
25 för en framställning av en sådan matris som i vart fall kom-
mer att kunna uppvisa ett ytavsnitt med en negativ mikro-
struktur, avsedd att som en positiv mikrostruktur kunna av-
bildas på ett i en plastmaskin framställt objekt, såsom en
plastdetalj.

30

Matriser av hithörande slag är anpassade för att som en form-
rumsinsats kunna ingå i ett formrum eller en kavitet i en,
plastdetaljer bildande eller framställande, enhet för att vid
framställningen låta tilldela nämnda plastdetaljer ett mot-
35 svarande ytavsnitt med en positiv mikrostruktur.

Begrepp som negativ eller positiv mikrostruktur användes i
denna ansökan enbart i det syftet att kunna klarlägga mikro-
strukturens förändrade form i matrisen eller i formrumsinsat-
40 sen och den därav replikerade mikrostrukturen i plastdetal-

jen.

Uppfinningen omfattar därutöver en matris, lämpligen framställd enligt förfarandet.

5

Framställningen av matriser enligt förfarandet för föreliggande uppfinning bygger på att ett original, med ett ytavsnitt uppvisande en skarp positiv mikrostruktur, utnyttjas för att på detta original kunna applicera i vart fall ett lager eller
10 skikt av matrisbildande material och/eller en materialsammansättning, varvid detta material skall vara valt att motstå de krafter som verkar på en formrumsinsats i en plastdetaljer formande maskin.

15 När matrisen eller formrumsinsatsen är färdiguppbyggd vidtages åtgärder för att låta avlägsna matrisen från nämnda original eller avlägsna materialet i originalet, så att matrisesens mikrostrukturrelaterade ytavsnitt, med en negativ skarp mikrostruktur, kommer att framträda.

20

Föreliggande uppfinning avser mera speciellt att kunna komma till användning vid tillämpningar där mikrostrukturen är vald med en spårbredd eller motsvarande mindre än 500 um, såsom inom området 500-0,1 um, men kan givetvis utnyttjas för
25 större spårbredder.

Även om uppfinningen anvisar möjligheten att på ett original, såsom en kiselskiva, forma en matris som kan ingå i en plastdetaljer bildande enhet som en formrumsinsats så
30 erbjuder uppfinningen att från en sådan matris eller liknande kunna bilda en annan matris med omvänd mikrostruktur.

TEKNIKENS TIDIGARE STÄNDPUNKT

35 Beaktas de med föreliggande uppfinning förknippade egenheterna kan nämnas att genom patentpublikationen EP-A1-0 400

947 är det tidigare känt en metod för att låta framställa en väsentligen fristående diamant eller diamantliknande film (16), med en önskad profil och där metoden innefattar;

- 5 - applicerandet på ett fast substrat (10), med en yta (12) anpassad med en form som svarar mot den önskade profilen, ett tunt karbidskikt (14),
- applicerandet av en av kristallin diamant bestående eller
10 diamant liknande film (16) till karbidskiktet (14) och avlägsna substratet (10).

I patentpublikationen EP-A1-0 417 924 visar en metod för att låta framställa formade diamantartiklar, vilken metod om-
15 fattar;

- bildandet av en reaktiv gas eller kemisk ånga, där nämnda gas innefattar aktivt kol och medel för att bilda en diamant-deposition mot ett på förhand bestämt substrat,

20

- utnyttja en icke-plan modell, med en på förhand bestämd form, där ytan för modellen är anpassad för att på denna kunna uppbygga ett lager av diamant från den nämnda ångan,

25 - där den icke-plana modellen därutöver är tilldelad förmågan att kunna släppa ett diamantlager, format därtill via en kemisk ångfasdeponering,

- bildandet av ett lager av syntetisk diamant mot den icke-plana modellen genom att låta ytan för den icke-plana modellen få bringas till en kontakt med ångan under sådana omständigheter där diamantuppbyggandet bildar en syntetisk diamantartikel, med en form som ansluter sig till formen för den icke-plana modellen och

30
35

- låta avlägsna den syntetiska diamantartikeln från nämnda

icke-plana modell.

Till teknikens tidigare ståndpunkt hör ävenledes en artikel;
-CVD Replication for Optics Applications- av Jitendra S.

- 5 Goela, Raymond L. Taylor, publicerad i SPIE Vol. 1047,
Mirrors and Windows for High Power/High Energy Laser Systems
(1989), i vilka det beskrives en deponeringsprocess under
utnyttjandet utav en kemisk ånga för att låta replikera
former, mönster och högreflektiva ytor i infraröda strålar
10 överförbara optiska material (ZnS, ZnSe) och spegelmateriel
(Si, SiC) för ett flertal tillämpningar.

Det är även känt genom patentpublikationen EP-A1-0 442 303 en
metod för att kunna producera tredimensionella, av diamant
15 formade, arbetsstycken eller detaljer som omfattar;

- a) placera i en kammare en modell upphettad till en
CVD diamantformade temperatur (500 till 1100°C),
där modellen utgör en negativ form av arbets-
20 stycket,
- b) applicera eller tillföra en kolväte/väte
gasblandning till nämnda kammare, vid ett tryck
av 0,013 till 1334 mbar (0,01 till 1000 torr),
25
- c) åtminstone skapa en partiell nedbrytning eller
sönderdelning av nämnda gasblandning i nämnda
kammare för att bilda ett CVD diamantlager på mer
än en yta för nämnda modell och
30
- d) avlägsna nämnda modell från nämnd CVD-diamant-
lager för att bilda nämnda diamantarbetsstycke,
vilket därmed kommer att uppvisar en ytkarak-
tärstika för ytan för modellen, till vilken den
35 formats.

Mera speciellt visas här i figurerna 5A, 5B och 5C ett steg-format eller spårförsett mönster, framställt från molybden, där identiska parallella spår formar ett rutmönster, med 5 mm avstånd, efter en maskinbearbetning.

5

Spåret 32 har en bredd av 0,03 inch (0,76 mm) och ett djup av 0,013 inch (0,33 mm) samt 5 mm mellan spårens centrallinjer. Tjockleken för plattan är vald till 3,81 mm.

- 10 Delar av arbetsstycket 34 är härvid lödda mot ett karbidsubstrat, för att bilda ett skärande verktyg.

Förfaranden för att låta framställa en matris, med i vart fall ett ytavsnitt uppvisande en negativ mikrostruktur, där
15 matrisen är anpassad att som en formrumsinsats kunna ingå i ett formrum eller en kavitet i en plastdetaljer bildande enhet för att tilldela nämnda plastdetaljer ett motsvarande ytavsnitt med en positiv mikrostruktur, varvid ett original, med ett ytavsnitt uppvisande en positiv mikrostruktur, ut-
20 nyttjas för att på detta original applicera lager på lager av matrisbildande material och/eller materialsammansättningar samt därefter låta avlägsna matrisen från nämnda original eller avlägsna materialet i originalet är också tidigare kända.

25

Vid ett förfarande av ovan angiven beskaffenhet är det också känt att i en efterbearbetande process låta belägga matrisens negativa mikrostruktur med ett materialskikt, som i sig har goda hållbarhetsegenskaper mot påkänningar i den plastformade
30 enheten när den nyttjas som en formrumsinsats.

Det är också känt att varje applicerande utav sådana ytterligare och förstärkande materialskikt mot en matris något försämrar exaktheten i den negativa mikrostrukturen för matrisen
35 och därigenom försämrar något kvalitén hos den positiva mikrostruktur som skall överföras till plastdetaljen.

Det är även känt att en plastmassas slitage på formrumsinsatsen är stor och att den mikrostrukturen uppvisande ytan måste beläggas med ett slittåligt material, speciellt om plastmassan innehåller ett slipande fyllnadsmaterial, såsom kvarts.

Sådana fyllnadsmaterial kan även väljas från sådana material som kommer att ge en låg termisk expansionskoefficient, såsom 0 eller nära noll, alternativt erbjuda förbättrade uppstyvande egenskaper ur mekanisk synvinkel.

Till teknikens tidigare ståndpunkt hör ävenledes följande publikationer:

D1) Patent Abstracts of Japan, abstract of JP 2 225 688, publ. 1990-09-07 & JP-2 225 688- A samt Derwent's abstract, No 1990-316 827, week 9042.

15

Här visas och beskrives en metod för att bilda en kärna, med ett reliefrelaterat exakt mönster på dess yta, en icke-elektrisk pläterad beläggning av ett första lager på kärnans yta samt att doppa den pläterade kärnan i ett elektrobad innan en oxidation av den icke-elektriskt pläterande beläggningen företages. En stark förbindning mellan modellen och den icke-elektriska beläggningen tillförsäkras.

Här anvisas att en epoxiplast tillföres, via et inlopp (9b), som ett förstärkande medel (9a), genom vilket en dyna (9) med reverserat mönster (8) bildas. Därefter appliceras en icke-elektriskt pläterande beläggning till dynan eller kärnan (9) för att bilda en pläterad beläggningen (10).

Denna beläggning (10) ökar sin hårdhet enär en blandning av en komponent av ett reducerande medel i pläteringsbadet och en pläterad metall utnyttjas och att därmed bildas ett reverserat mönster (1).

Innan ytan för den pläterade beläggningen oxideras eller efter det ytan ruggasts upp så appliceras till den ovan angivna ytan ett elektrobildat lager 12.

5

Genom att därefter skala av de ovan nämnda laminierande beläggningarna för dynan (9) så erhålles en elektrobildad formkropp (1) bestående av ett pläterat lager (10) och ett elektrobildat lager (12) som är förbättrat i adhesivt hänseende och med ett
10 inverst mönster (11).

D2) Patent Abstracts of Japan, abstract of JP 3 342
787, publ.1991-10-30 & JP-3 243 787-A samt
Derwent's abstract, No 1991-364 686, week 9150.

Här visas på en av metall formad gjutform (4), försedd med en
15 formbildande urtagning i form av ett djupt hål (51)med ett spår
(52).

I detta fall så består en master med utsprång (11 och 12) motsvarande hålet (51) och spåret (52) av aluminium.

20 Ett nickelpläterat lager (2), i vilket ingår hårda keramiska fina partiklar från SiC, TiC, TiN, etc. bildas mot ytan för mastermönstret (1).

Ett av nickel bestående skal (3) blir därutöver bildat.

25

Mönstret upplöses i NaOH och avlägsnas och den återstående delen av skalet (3) formas till en specifik storlek och införes i den konkava delen av gjutformen (4).

30 Härigenom bildas ett pläterat lager med en hård och jämn yta inom vilken det keramiska partikelformade materialet är enhetligt fördelat och underlättar släppandet av den formade produkten för gjutformen.

D3) EP-400 672-A2.

Här visas och beskrives en teknik för att bilda en gjutform för att kunna replikera ett stort antal plastdetaljer.

5

Här uppvisar gjutformen ett hologram eller andra mikrostrukturer som skall överföras till utsidan för en gjuten artikel eller detalj.

- 10 Gjutformen framställs genom att elektrodeponera en metall till modellen för artikeln som skall gjutas.

Innan denna deposition utföres så skall hologrammet eller annan mikrostruktur bildas till ytområden för modellen genom känd

- 15 teknik.

D4) Patent Abstracts of Japan, abstract of JP 4 089 212, Publ. 1992-03-23 & JP-4 089 212- A samt Derwent's abstract, No 1992-147 406, week 9218.

Här visas ett arrangemang där plast införes mellan en gjutform (1) och en glaslins (5) och där plasten härdar så att ett plastlager (4) bildas till linsen (5) med en mellanorienterad

- 20 kolfilm (2).

D5) Patent Abstracts of Japan, abstract of JP 5 169 459, publ. 1993-07-09 & JP-5 169 459- A samt Derwent's abstract, No 1993-252 170, week 9332.

Här visas att ett basmaterial för en gjutform och en del därav belägges med en hård kolfilm eller diamantliknande kolfilm

- 25 (DLC-film).

D6) EP-856 592-A1.

Här visas och beskrives ett substrat (1) som är täckt, åtminstone delvis, med ett lager (1), som består av ett antal

lageruppbyggnader (2), där varje sådan uppbyggnad innefattar;

ett första diamantliknande av nanokompositer bestående lager
(3) närmast substratet och uppvisar samverkande nätverk av en

5 C:H och en Si:O,

ett andra av diamantliknande kompositer bestående lager (4)
över nämnda första lager (3),

10 ett mellanliggande lager (5) mellan nämnda första och andra
lager och som består av en blandning av nämnda första och andra
lager och

när antalet lagerstrukturer ovan överstiger ett (1) så före-
15 finns ytterligare ett mellanorienterat lager (7).

D7) GB-2 284 175-A.

Här visas och beskrivs en gjutform med utpräglade goda släpp-
ningsmöjligheter, speciellt vid en framställning av golfbolls-
20 kärnor.

Här föreslås vidare att formkroppen skall vara täckt av ett
tungstenkarbidlager inom området 2 till 20 um.

D8) US-4 546 951-A.

25

Här visas och beskrives en gjutform för att kunna inkapsla
delar i ett plastmaterial.

Ett lager av hårt material, såsom ett nitritlager, är applice-
30 rat med hjälp av ångdeposition i vacuum vid en hög temperatur
till i vart fall speciellt valda ytområden.

REDOGÖRELSE FÖR FÖRELIGGANDE UPPFINNING

TEKNISKT PROBLEM

Beaktas den omständigheten att de tekniska överväganden som en fackman inom hithörande tekniskt område måste göra för att
5 kunna erbjuda en lösning på ett eller flera ställda tekniska problem är dels initialt en insikt i de åtgärder och/eller den sekvens av åtgärder som skall vidtagas dels ett val av det eller de medel som erfordras och med ledning härav torde de efterföljande tekniska problemen vara relevanta vid fram-
10 bringandet av föreliggande uppfinningsföremål.

Under beaktande av teknikens tidigare ståndpunkt, såsom den beskrivits ovan, torde det därför framstå såsom ett tekniskt problem att kunna skapa sådana förutsättningar att en matris,
15 framställd mot ett original, skall ha ett för matrisens uppbyggnad avsett slittåligt första materialskikt, där detta materialskikt ävenledes skall uppvisa sådana egenskaper att matrisen kan, med enkla ytterligare behandlingar, direkt inplaceras i en formhalva i en plastdetaljer bildande enhet
20 som en formrumsinsats.

Det ligger ett tekniskt problem i att kunna välja i vart fall det nämnda första materialskiktet, för att kunna bilda matrisen, med för den avsedda kommande tillämpningen anpassade
25 goda egenskaper, när det gäller sådana kriterier som hållbarhet, benägenhet för plastmaterialet att kunna släppa från matrisens mikrostrukturtilldelade yta eller ytor, och andra motsvarande förutsättningar.

30 Det ligger också ett tekniskt problem i att kunna inse betydelsen utav och fördelarna förknippade med att låta ett, mot originalet applicerat, första tunt materialskikt, för att bilda matrisen, väljas med utpräglade goda hållbarhetsegenskaper vid framställningen av plastdetaljer, utpräglade goda
35 egenskaper när det gäller plastdetaljens förmåga och benägenhet att släppa från matrisen efter en formning, en härdning

eller en polymerisering av utnyttjat plastmaterial (låg friktion) och utpräglade goda egenskaper för att kunna bibehålla ett skarpt mönster för det mikrostrukturtilldelade ytavsnittet.

5

Det ligger också ett tekniskt problem i att kunna inse betydelsen utav och fördelarna förknippade med att som nämnda första materialskikt låta välja ett tunt diamantrelaterat materialskikt som uppvisar, förutom hårda och slitstarka egenskaper även låg friktion och utpräglade goda släppegenskaper mot den formade plastdetaljen.

Det är därutöver ett tekniskt problem att kunna inse betydelsen utav och fördelarna förknippade med att låta utnyttja appliceringsmetoder som bygger på en kristallin diamantbeläggning, såsom CVD (Chemical Vapor Deposition)-tekniken (750-800 grader C) eller PVD (Physical Vapor Deposition)-tekniken.

Det är därutöver ett tekniskt problem att kunna inse betydelsen utav och fördelarna förknippade med att låta utnyttja appliceringsmetoder som bygger på ett applicerande av ett hårt och slitstarkt materialskikt, med lägre temperaturkrav eller DLC (Diamond Like Carbon)-skikt (ca 200 grader C), såsom nitrider, karbider och liknande.

Det är därmed ett tekniskt problem att låta välja ett från CVD-tekniken bildat skikt eller ett DLC-skikt eller ett annat skiktmaterial, som visat sig vara relevant för en utvald och anvisad tillämpning.

Det ligger också ett tekniskt problem i att kunna inse betydelsen utav att låta nämnda första materialskikt få väljas med en på förhand bestämd tjocklek, där den valda tjockleken blir beroende av aktuellt materialval i det första materialskiktet, mikrostrukturens form och dimensioner samt val av

plastmaterial och valt fyllnadsmedel.

Det synes vidare vara ett tekniskt problem att kunna välja ett material och/eller en materialblandning i ett andra
5 och/eller ett tredje skikt (ett mellanskikt) i kombination med en vald tjocklek för materialet i dessa skikt.

Det ligger också ett tekniskt problem i att kunna inse betydelsen utav och fördelarna förknippade med att låta ett ut-
10 nyttjat original få väljas som en kiselskiva eller motsvarande, med en därpå utformad positiv mikrostruktur, och att nämnda kiselskiva, efter uppbyggnad av matrisen, kan avlägsnas medelst en basisk etsning.

15 Det ligger också ett tekniskt problem i att kunna inse betydelsen utav att för nämnda basiska etsning låta välja KOH, NaOH eller motsvarande vätskor.

Det ligger också ett tekniskt problem att kunna inse betydelsen utav och fördelarna förknippade med att som ett andra
20 materialskikt låta välja en blandning av DLC och Ni.

Det ligger då ett tekniskt problem i att kunna inse betydelsen utav att låta nämnda andra materialskikt få väljas med en
25 mot tillämpningen svarande tjocklek.

Det ligger också ett tekniskt problem i att kunna inse betydelsen utav att utnyttja ett tredje materialskikt och att i så fall låta välja detta materialskikt att innefatta enbart
30 eller i vart fall till en övervägande del nickel.

Det ligger därutöver ett tekniskt problem i att kunna inse betydelsen utav att låta nämnda tredje materialskikt få väljas med en mot tillämpningen svarande tjocklek.
35

Det ligger också ett tekniskt problem i att som ett fjärde

materialsikt kunna välja en plätering av nickel och där nämnda materialsikt kan väljas med en mot tillämpningen svarande tjocklek.

- 5 Det ligger också ett tekniskt problem i att kunna inse betydelsen utav att låta nämnda första materialsikt, såsom bestående utav ett DLC-skikt, få appliceras medelst ett sputtringsförfarande.
- 10 Det ligger också ett tekniskt problem i att kunna inse betydelsen utav att låta det andra materialsiktet, såsom en blandning av DLC och Ni, få appliceras medelst ett sputtringsförfarande.

15

LÖSNINGEN

- För att kunna lösa ett eller flera av de ovan angivna tekniska problemen utgår nu föreliggande uppfinning ifrån ett förfarande för en framställning av en matris, och en sålunda
- 20 framställd matris med i vart fall ett ytavsnitt uppvisande en mikrostruktur, varvid matrisen är anpassad för att kunna ingå i ett formrum eller en kavitet som en formrumsinsats i en plastdetaljer bildande enhet för att tilldela nämnda plastdetaljer i ett motsvarande ytavsnitt en motställd mikrostruktur,
- 25 varvid ett original, utnyttjas för att på detta original applicera lager på lager av matrisbildande material och/eller materialsammansättningar samt därefter låta avlägsna matrisen från nämnda original eller mera fördelaktigt avlägsna materialet i originalet för att blottlägga matrisen och den mikrostrukturen tillhöriga ytan.
- 30

- Vid ett sådant tidigare känt förfarande anvisar föreliggande uppfinning att som ett mot originalet applicerat första materialsikt, för att tillsammans med ett antal ytterligare
- 35 materialsikt kunna bilda matrisen, väljes ett material med utpräglade goda hållbarhetsegenskaper vid framställning utav

plastdetaljer, utpräglade goda egenskaper när det gäller
plastdetaljens förmåga att kunna släppa från matrisen efter
en formning, en härdning eller en polymerisering av utnyttjat
plastmaterial och utpräglade goda egenskaper när det gäller
5 att bibehålla mönstret för mikrostrukturilldelade ytavsnitt.

Såsom föreslagna utföringsformer, fallande inom ramen för
upppfinningstanken, anvisas nu att som nämnda första material-
skikt kan väljas ett hårt och slitstarkt tunt materialskikt,
10 med en låg friktion mot och bra släppegenskaper för
plastmaterialet.

Som nämnda första materialskikt kan väljas ett kristallint
diamantskikt, såsom ett DLC-skikt eller ett skikt som kan
15 appliceras med CVD-teknik och/eller PVD-teknik (Physical
Vapor Deposition).

Det första materialskiktet skulle även vid vissa tillämp-
ningar kunna utgöras av nitrider, karbider och liknande.
20

Det första materialskiktet bör kunna appliceras till en
tjocklek av 0,1-100 μm .

Ett andra materialskikt, med god vidhäftande förmåga till det
25 första materialskiktet, appliceras till det första material-
skiktet, där nämnda andra materialskikt kan utgöras av DLC-,
titan- och/eller kromskikt.

Nämnda andra materialskikt bör kunna appliceras till en
30 tjocklek av 0,05-2,0 μm .

Ett tredje materialskikt, med god vidhäftande förmåga till
det andra materialskiktet, appliceras till det andra skiktet
och att nämnda tredje materialskikt kan utgöras av ett
35 nickelskikt.

Nämnda tredje materialskikt bör kunna appliceras till en tjocklek av 0,05-2,0 μm .

5 Nämnda andra materialskikt och nämnda tredje materialskikt kan också kombineras till ett mellanorienterat skikt, med en vald hög DLC-andel eller en hög titan- och/eller kromkoncentration invid en gränsyta mot nämnda första materialskikt och en hög nickel-koncentration invid en gränsyta mot ett som mekaniskt stöd tjänande bulkmaterial, i form av ett fjärde
10 skikt.

Nämnda första materialskikt kan företrädesvis väljas med en tjocklek av mellan 1-15 μm .

15 Uppfinningen anvisar även att som original kan väljas en behandlad kiselskiva eller liknande med en vald mikrostruktur och att nämnda kiselskiva eller liknande kan avlägsnas medelst en basisk etsning.

20 För denna basiska etsning anvisas ett utnyttjande utav KOH, NaOH eller motsvarande basiska vätskor.

Uppfinningen anvisar också att som ett andra materialskikt kan väljas en blandning av DLC och nickel.
25

Nämnda andra materialskikt kan med fördel väljas med en tjocklek mellan 0,05-1,0 μm .

Vidare anvisar uppfinningen att låta applicera ett tredje
30 materialskikt och att välja detta materialskikt från nickel.

Nämnda tredje materialskikt kan då väljas med en tjocklek av mellan 0,05-1,0 μm .

35 Som ett fjärde materialskikt anvisar uppfinningen att detta appliceras via ett pläteringsförfarande och skall bestå av

ren nickel.

Nämnda fjärde materialskikt kan väljas med en mot tillämpningen vald tjocklek.

5

Speciellt anvisar uppfinningen att ett DLC-skikt eller motsvarande skall appliceras medelst ett sputtringsförfarande i kombination med att ävenledes DLC och nickel, tjänande som ett andra materialskikt, skall appliceras medelst ett sputtringsförfarande.

10

Det tredje materialskiktet kan också appliceras medelst ett sputtringsförfarande.

15 Det andra och det tredje materialskikten kan även appliceras integrerade medelst ett sputtringsförfarande.

Förhållandet mellan andelen DLC och andelen nickel skall med fördela väljas varierande genom skiktet och med 50% vardera i skiktets mittenområde.

20

FÖRDELAR

De fördelar som främst kan få anses vara signifikativa för ett förfarande, enligt föreliggande uppfinning, och en enligt förfarandet framställd matris, är att härigenom har det skapats förutsättningar för att på ett enkelt sätt kunna skapa en som en formrumsinsats anpassad matris, med en hård, slitstark, tunn och skarp mikrostrukturtilldelad yta, vettande mot plastmaterialet i ett formverktyg.

30

Materialet i detta tunna skikt, som kan beså av ett DLC-skikt av 0,1-100 um, är så anpassat och valt att matrisens mikrostrukturerade yta kommer att uppvisar goda släppegenskaper gentemot ett valt plastmaterial och mönstret i matrisen kan bibehållas intakt under lång tid.

35

En matris enligt uppfinningen är uppbyggd av ett antal tunna materialskikt och ett tjockt, som ett mekaniskt stöd tjänande, bulkmaterial.

5

Det som främst kan få anses vara kännetecknande för ett förfarande, för en framställning av en matris i enlighet med föreliggande uppfinning, anges i det efterföljande patentkravets 1 kännetecknande del och en matris, lämpligen framställd genom förfarandet, anges i det efterföljande patentkravets 27 kännetecknande del.

15

KORT FIGURBESKRIVNING

En för närvarande föreslagen, enligt förfarandet ovan framställd, matris samt olika förfaranden för matrisens framställning skall nu närmare beskrivas med en hänvisning till bifogad ritning, där;

20
Figur 1 visar i ett tvärsnitt ett original, till vilket applicerats en matris, uppbyggd medelst ett antal materialskikt, i enlighet med föreliggande uppfinnings anvisningar,

Figur 2 visar schematiskt ett förfarande enligt uppfinningen, anpassat till en produktionslinje för bildande av en enligt figur 1 visad matris och

Figur 3 visar schematiskt ett förfarande enligt uppfinningen, anpassat till en alternativ produktionslinje för bildande av en enligt figur 1

- 18 -

visad matris med ett andra och ett tredje
skikt integrerade med varandra.

BESKRIVNING ÖVER NU FÖRESLAGEN UTFÖRINGSFORM

- Med en hänvisning till figur 1 visas således där, om ett original eller en master 3 betraktas borttagen, en matris 1 med i vart fall ett ytavsnitt 2 uppvisande en negativ mikrostruktur, varvid matrisen är anpassad att kunna ingå som en formrumsinsats i ett formrum eller en kavitet i en plastdetaljer bildande enhet, för att där tilldela nämnda plastdetaljer ett motsvarande ytavsnitt med en positiv mikrostruktur.
- 10 Detta är icke närmare visat i bifogad ritning med utgör en för fackmannen väl förtrogen omständighet.
- Uppfinningen avser ett förfarande och en enligt förfarandet
- 15 framställd matris 1.
- Förfarandet utgår ifrån att ett original 3 är för handen och att detta original försetts, på känt sätt, med en mikrostrukturelltillhörig yta 4, vilken yta skall tjäna som motyta för en
- 20 på originalet 3 uppbyggd matris 1.
- Sålunda skall ett original 3, med ett ytavsnitt 4 med en positiv mikrostruktur, utnyttjas för att på detta original 3 låta applicera lager på lager av matrisbildande material
- 25 och/eller materialsammansättningar samt därefter låta avlägsna matrisen 1 ifrån nämnda original 3 eller hellre låta avlägsna materialet i originalet 3 för att därmed frilägga matrises 1 mikrostrukturelltillhörig yta eller ytavsnitt 2.
- 30 Enligt föreliggande uppfinning anvisas utnyttjandet utav ett mot originalet 3 applicerbart första slittåligt materialskikt 11, för att tillsammans med ett andra, ett tredje och/eller

- 19 -

ett fjärde, som mekaniskt stöd tjänande och som bulkmaterial anpassat, materialskikt, med hänvisningsbeteckningarna 12, 13 och 14, låta bilda den kompletta matrisen 1.

- 5 Nämnda första materialskikt 11 skall nu väljas från ett material med utpräglade goda hållfasthetsegenskaper, vid en framställning av plastdetaljer, utpräglade goda egenskaper när det gäller plastdetaljens förmåga att kunna släppa (låg friktion) från matrisen efter en formning, en härdning eller en
10 polymerisering av utnyttjat plastmaterial samt utpräglade goda egenskaper när det gäller att bibelhålla ett skarpt mönster för mikrostrukturtilldelade ytavsnitt.

- Som nämnda första materialskikt 11 skall väljas ett hårt och
15 slitstarkt tunt materialskikt med låg friktion och/eller goda släppegenskaper.

- Speciellt anvisas att som nämnda första materialskikt 11 kan väljes ett kristallint diamantskikt eller ett DLC-skikt.
20

Här föreslås att det första materialskiktet 11 kan appliceras medelst känd CVD-teknik och/eller PVD-teknik.

- Det första materialskiktet 11 skulle även vid vissa tillämpningar kunna utgöras av nitrider, karbider och liknande.
25

- Praktiska erfarenheter talar för att det första materialskiktet 11 skall appliceras till en tjocklek av 0,1-100 um, såsom 0,5-50 um eller mera preciserat 1-15 um, dock beroende av
30 plastmaterial, valt utfyllnadsmedel, tillämpning och mikrostruktur.

- Ett andra materialskikt 12, med en god vidhäftande förmåga till det första materialskiktet 11, appliceras nu till det första materialskiktet 11.
35

Nämnda andra materialskikt 12 kan utgöras av titan och/eller

- 20 -

krom alternativt en blandning av DLC och nickel.

Nämnda andra materialskikt 12 bör appliceras till en tjocklek av 0,05-2,0 μm , såsom 0,1-1,0 μm .

5

Ett tredje materialskikt 13, med god vidhäftande förmåga till det andra materialskiktet 12, appliceras nu till det andra skiktet 12.

10 Nämnda tredje materialskikt 13 bör utgöras av nickel.

Nämnda tredje materialskikt 13 appliceras till en tjocklek av 0,05-2,0 μm , såsom 0,1-1,0 μm .

15 Nämnda andra materialskikt 12 och nämnda tredje materialskikt 13 kan dock kombineras till ett mellanorienterat skikt, med ett rent diamantskikt och/eller en hög titan- och/eller kromkoncentration invid en gränssyta 11a mot nämnda första materialskikt 11 och en hög nickel-koncentration invid en
20 gränssyta 13a mot ett som mekaniskt stöd tjänande bulkmaterial, i form av ett fjärde skikt 14.

Ett kristallint diamantskikt eller ett annat materialskikt, med motsvarande eller i vart fall väsentligen motsvarande
25 egenskaper, kan komma till användning som de nämnda materialen för den här anvisade tillämpningen.

Nämnda första materialskikt skall vanligtvis väljas med en tjocklek av mellan 1-15 μm .

30

Uppfinningen anvisar som utföringsexempel att som original väljes en behandlad kiselskiva 3 med en positiv mikrostruktur 4 och att nämnda kiselskiva avlägsnas medelst en basiskt etsning och där nämnda basiska etsningen kan väljas genom att
35 utnyttja vätskor, KOH, NaOH eller motsvarande, och med en vald koncentration.

- 21 -

Uppfinningen anvisar även utnyttjande utav ett andra materialskikt 12 och detta kan då väljas som en blandning av DLC och nickel med ett på förhand valt blandningsförhållande.

5

Nämnda andra materialskikt 12 kan med fördel väljes med en tjocklek av 0,05-1,0 μm .

Utföringsformen illustrerar vidare att som ett tredje materialskikt 13 kan väljas nickel.

Nämnda tredje materialskikt 13 kan väljas med en tjocklek av mellan 0,05-1,0 μm .

15 Som ett fjärde material 14 väljes en anpassad plätering medelst nickel och det nämnda fjärde materialskiktet kan väljas med en mot tillämpningen anpassad och svarande tjocklek.

20 Speciellt anvisar föreliggande uppfinning att låta applicera det första skiktet 11, såsom DLC-skiktet, med hjälp utav ett sputtringsförfarande, vilket visat sig vara lämpligt när det gäller att få ett DLC-skikt att fördela sig väl längs det mikrostrukturtilldelade ytavsnittet 4.

25

Uppfinningen anvisar vidare möjligheten att låta applicera det andra skiktet, i form av en blandning av DLC och nickel, och låta detta andra materialskikt 12 få appliceras medelst ett sputtringsförfarande mot det första skiktet 11, för att
30 få en god bindning däremellan. Sålunda skall hög DLC-andel ligga mot skiktet 11 och hög nickelhalt veta mot skiktet 14, och skiktet 13 kan utgå.

Det tredje materialskiktet 13 appliceras ävenledes medelst
35 ett sputtringsförfarande.

- 22 -

Det andra och det tredje materialskikten 12, 13 kan appliceras integrerat medelst ett sputtringsförfarande.

- Med en hänvisning till figur 2 illustreras där hur ett original 3, som är försett med ett mikrostrukturrelaterat ytavsnitt 4, genom i och för sig kända medel, i en första station 21 genom ett sputtringsförfarande belägges med ett första DLC-skikt 11 eller ett motsvarande skikt.
- 10 Genom att därefter förflytta originalet 3 under en intillvarande station 22, vilket endast är antytt i figur 2, kan det första skiktet 11 genom ett sputtringsförfarande beläggas med ett andra skikt 12. Det andra skiktet 12 krävs för att få en god vidhäftning till det första skiktet 11 och kan benämnas mellanskikt.
- 15

Det andra skiktet 12 kan bestå av titan eller krom. Det kan även bestå utav en blandning av DLC och nickel.

- 20 En ytterligare förflyttning av originalet 3 till en station 23 erbjuder möjligheten att på det andra skiktet 12 låta applicera ett tredje skikt 13, även detta genom ett sputtringsförfarande, samt slutligen låta förflytta originalet 3 under en station 24, för att i den stationen medelst plättering låta applicera ett fjärde materialskikt 14.
- 25

- Efter stationen 24 föreligger en kombinerad enhet av en matris 1 och ett original 3, enligt figur 1, och i en station 25 skapas nu förutsättningar för att kunna avlägsna materialet i originalet 3, genom den nämnda basiska etsningen och därigenom framstår en matris 1, direkt anpassad för att kunna utnyttjas i en formhalva i en plastdetaljer bildande enhet, med en mycket god och exakt mikrostruktur 4.
- 30

- 35 Med en hänvisning till figur 3 visas där en utföringsform av en produktionslinje där en station 21, enligt figur 2, app-

- 23 -

licerar ett första materialskikt 11 till originalet 3 och dess mikrostrukturtillhöriga ytparti 4.

En station (22, 23) är här så anpassad att när originalet 3
5 passerar förbi så belägges materialskiktet 11 först med en mycket hög andel DLC och en mycket liten andel nickel (betecknad DLC i figuren 3) och allteftersom originalet 3 förskjutes i pilens riktning kommer samma ytparti för skiktet 11 att beläggas med en blandning av DLC och nickel där andelen
10 DLC avtager till förmån för en ökning av andelen nickel, som intill den högra delen i figur 3 utgör den övervägande andelen, såsom 100 % (betecknad Ni i figuren 3).

I en pläteringsstation 24 appliceras materialskiktet 14 till
15 en anpassad tjocklek.

Vidare kan man konstatera att ett hårt och slitstarkt materialskikt 11, som en tunn materialfilm, kräver för vissa tillämpningar utnyttjandet av kristallint diamantskikt 11.
20

Här föreslås, om låg friktion och goda släppegenskaper skall uppträda mellan plastdetalj och mikrostrukturtillhörig yta 4 och om temperaturen kan tillåtas så hög som 750-800 grader C, utnyttjandet av CVD-diamantprocessen.

25 Hård yta med slitstarka egenskaper kan även ernås vid lägre temperaturer, såsom omkring 200 grader C, om det för det första materialskiktet 11 utnyttjas DLC-skikt, mitrider och/eller karbider, Även titannitrid, titankarbid, aluminiumoxider och blandningar härav kan komma till användning.
30

Skiktet 12 eller skikten 12 och 13 i kombination, utgöres av ett mellanskikt. Detta skall å ena sidan fästa bra mot skiktet 11 och å andra sidan fästa bra mot skiktet 14.

35 Fästförmågan mellan skikten 11 och 12, eller 11 och 12+13,

- 24 -

kräver kristallin diamant, titan eller krom och fästförmågan mellan skiktet 13 och 14 kräver nickel.

Väljes materialet för skiktet 12 av titan eller krom kan som
5 material i skiktet 13 väljas nickel.

Originalen 3 kan vara framställt enligt litografiska processer med maskning och etsning, maskinbearbetning och liknande.

10 Vid en integration av materialskikten 12 och 13 kan den totala tjockleken för dessa väljas till 0,1-3 μm , såsom 0,5-1,5 μm .

Vidare gäller att mikrostrukturens storlek, som är tillämplig
15 på föreliggande uppfinning, skall mätas enligt måttuppgiften -b- i figur 1. Det är således fråga om att bredden för mikrostrukturelaterade spår blir avgörande för mätningen, ej spårens djup.

20 Vid en praktisk tillämpning av föreliggande uppfinning skall nämnas att värdet för -b- kan med fördel vara valt från ungefär 500 μm och ned till 0,2-0,5 μm .

Uppfinningen är tillämplig när mikrostrukturens bredd väljes
25 inom det smalaste området och blir så anpassad att materialskiktet 11 helt kommer att fylla och täcka spåret 3a och därmed bildas en tätning. Detta är dock ej visat i figur 1 men kan lätt föreställas.

30 Skiktens 11, 12 och 13 goda och harmoniska anpassning till varandra inom spåret 3a är dock överdrivet förenklat i figur 1.

De i utföringsexemplet ovan angivna materialvalen och de i
35 patentkraven angivna materialvalen, får ses som för närvarande föreslagna och kan utan att frångå uppfinningstanken

- 25 -

utbytas mot andra material.

Uppfinningen är givetvis inte begränsad till den ovan såsom
exempel angivna utföringsformen utan kan genomgå modifikatio-
5 ner inom ramen för uppfinningstanken illustrerad i efter-
följande patentkrav.

- 26 -

Patentkrav

1. Förfarande för en framställning av en matris (1), med i vart fall ett ytavsnitt eller -skikt (11) uppvisande en mikrostruktur, varvid matrisen (1) är anpassad för att kunna ingå i ett formrum eller en kavitet som en formrumsinsats i en plastdetaljer bildande enhet för att tilldela nämnda plastdetaljer i ett motsvarande ytavsnitt en motställd mikrostruktur, k ä n n e t e c k n a t därav, att ett original (3), med ett ytavsnitt (3a) uppvisande en skarp mikrostruktur, utnyttjas för att på detta original låta applicera lager på lager av ett matrisbildande material (11,12,13,14) och/eller materialsammansättningar, samt därefter låta avlägsna matrisen (1) från nämnda original (3) eller avlägsna materialet i originalet, att mot originalets (3) skarpa mikrostruktur appliceras första materialskikt, för att tillsammans med ett antal ytterligare materialskikt kunna bilda nämnda matris, att det första materialskiktet väljes med utpräglade goda egenskaper när det gäller plastdetaljens förmåga att kunna släppa från matrisen efter en formning, en härdning eller en polymerisering av utnyttjat plastmaterial och utpräglade goda egenskaper när det gäller att bibehålla mönstret för mikrostrukturtilldelade ytavsnitt.
2. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att som nämnda första materialskikt väljes ett, hårt och slitstarkt, tunt materialskikt med en låg friktion och/eller bra släppegenskaper.
3. Förfarande enligt patentkravet 1 eller 2, k ä n n e t e c k n a t därav, att som nämnda första materialskikt väljes ett kristallint diamantskikt.
4. Förfarande enligt patentkravet 3, k ä n n e t e c k n a t därav, att det första materialskiktet appliceras till originalet med CVD-teknik och/eller PVD-teknik.

- 27 -

5. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att det första materialskiktet utgöres av DLC, nitrid, karbid och liknande.
- 5 6. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att det första materialskiktet appliceras till originalet med en tjocklek av 0,1-100um.
- 10 7. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att ett andra materialskikt (12), med en god vidhäftande förmåga till det första materialskiktet (11), appliceras mot originalet och till det första materialskiktet (11).
- 15 8. Förfarande enligt patentkravet 7, k ä n n e t e c k n a t därav, att nämnda andra materialskikt (12) utgöres av titan och/eller krom.
- 20 9. Förfarande enligt patentkravet 7, k ä n n e t e c k n a t därav, att nämnda andra materialskikt (12) appliceras till en tjocklek av 0,05-2,0um.
- 25 10. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att ett tredje materialskikt (13), med en god vidhäftande förmåga till det andra materialskiktet (11), appliceras mot originalet och till det andra skiktet.
- 30 11. Förfarande enligt patentkravet 10, k ä n n e t e c k n a t därav, att nämnda tredje materialskikt (13) utgöres av nickel.
- 35 12. Förfarande enligt patentkravet 10, k ä n n e t e c k n a t därav, att nämnda tredje materialskikt (13) appliceras till en tjocklek av 0,05-2,0 um.
13. Förfarande enligt patentkravet 1, 8 eller 11, k ä n n e

- 28 -

t e c k n a t därav, att nämnda andra materialskikt och
nämnda tredje materialskikt kombineras till ett mellanorien-
terat skikt, med en hög DLC-, titan- och/eller kromkoncentra-
tion invid en gränsyta mot nämnda första materialskikt och en
5 hög nickel-koncentration invid en gränsyta mot ett som meka-
niskt stöd tjänande bulkmaterial, i form av ett fjärde skikt
(14).

14. Förfarande enligt patentkravet 1 eller 6, k ä n n e -
10 t e c k n a t därav, att nämnda första materialskikt väljes
med en tjocklek av 1-15 μm .

15. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t
därav, att som ett original väljes en behandlad kiselskiva
15 med en vald mikrostruktur och att nämnda kiselskiva avlägsnas
medelst en basisk etsning.

16. Förfarande enligt patentkravet 15, k ä n n e t e c k -
n a t därav, att för nämnda basiska etsning väljes KOH, NaOH
20 eller motsvarande.

17. Förfarande enligt patentkravet 1 eller 13, k ä n n e -
t e c k n a t därav, att som ett andra materialskikt väljes
en blandning av DLC eller motsvarande och nickel.
25

18. Förfarande enligt patentkravet 9 eller 11, k ä n n e -
t e c k n a t därav, att nämnda andra materialskikt väljes
med en tjocklek av 0,05-1,0 μm .

19. Förfarande enligt patentkravet 1 eller 11, k ä n n e -
30 t e c k n a t därav, att som ett tredje materialskikt väljes
enbart nickel.

20. Förfarande enligt patentkravet 19, k ä n n e t e c k -
35 n a t därav, att nämnda tredje materialskikt väljes med en
tjocklek av 0,05-1,0 μm .

- 29 -

21. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t
därav, att som ett fjärde materialskikt väljes en plätering
av ett nickelmaterial.

5

22. Förfarande enligt patentkravet 21, k ä n n e t e c k-
n a t därav, att nämnda fjärde materialskikt väljes med en
mot tillämpningen anpassad tjocklek.

10 23. Förfarande enligt patentkravet 4, k ä n n e t e c k n a t
därav, att ett DLC-skikt appliceras medelst ett sputtrings-
förfarande.

15 24. Förfarande enligt patentkravet 1 eller 7, k ä n n e-
t e c k n a t därav, att det andra materialskiktet appli-
ceras medelst ett sputtringsförfarande.

20 25. Förfarande enligt patentkravet 10, k ä n n e t e c k-
n a t därav, att det tredje materialskiktet appliceras
medelst ett sputtringsförfarande.

26. Förfarande enligt patentkravet 13, k ä n n e t e c k-
n a t därav, att det andra och det tredje materialskiktet
appliceras medelst ett sputtringsförfarande.

25

27. Matris, med i vart fall ett ytavsnitt uppvisande en mik-
rostruktur, varvid matrisen är anpassad för att kunna ingå i
ett formrum eller en kavitet som en formrumsinsats i en
plastdetaljer bildande enhet, för att tilldela nämnda plast-
30 detaljer i ett motsvarande ytavsnitt en motställd mikrostruk-
tur, k ä n n e t e c k n a d därav, att ett hårt mikrostruk-
tur uppvisande första materialskikt (11) är anpassat för att
tillsammans med ett antal ytterligare materialskikt (12, 13,
14) kunna bilda nämnda matris, att nämnda första material-
35 skikt (11) är anpassat att uppvisa utpräglade goda egenska-
per, när det gäller plastdetaljens förmåga att kunna släppa

- 30 -

från matrisen, efter en formning, en härdning eller en polymerisering av utnyttjat plastmaterial, och utpräglade goda egenskaper när det gäller att bibehålla mönstret för mikrostrukturtilldelade ytavsnitt.

5

28. Matris enligt patentkravet 27, k ä n n e t e c k n a d därav, att nämnda första materialskikt består av ett hårt och slitstarkt tunt materialskikt med en låg friktion.

10 29. Matris enligt patentkravet 27 eller 28, k ä n n e t e c k n a d därav, att nämnda första materialskikt består av ett kristallint diamantskikt.

15 30. Matris enligt patentkravet 29, k ä n n e t e c k n a d därav, att det första materialskiktet är applicerat medelst CVD-teknik och/eller PVD-teknik.

20 31. Matris enligt patentkravet 27, k ä n n e t e c k n a d därav, att det första materialskiktet består av DLC, nitrider, karbider och liknande.

25 32. Matris enligt patentkravet 27, k ä n n e t e c k n a d därav, att det första materialskiktet är tilldelat en tjocklek av 0,1-100um.

30 33. Matris enligt patentkravet 27, k ä n n e t e c k n a d därav, att ett andra materialskikt, med god vidhäftande förmåga till det första materialskiktet, är applicerat till det första materialskiktet.

35 34. Matris enligt patentkravet 33, k ä n n e t e c k n a d därav, att nämnda andra materialskikt består av titan och/eller krom.

35 35. Matris enligt patentkravet 33, k ä n n e t e c k n a d därav, att nämnda andra materialskikt är tilldelat en tjock-

- 31 -

lek av 0,05-2,0um.

36. Matris enligt patentkravet 27, k ä n n e t e c k n a d
därav, att ett tredje materialskikt, med god vidhäftande
5 förmåga till det andra materialskikten, är applicerat till
det andra skiktet.

37. Matris enligt patentkravet 36, k ä n n e t e c k-
n a d därav, att nämnda tredje materialskikt utgöres av
10 nickel.

38. Matris enligt patentkravet 36, k ä n n e t e c k-
n a d därav, att nämnda tredje materialskikt är tilldelat en
tjocklek av 0,05-2,0um.
15

39. Matris enligt patentkravet 27, 34 eller 37, k ä n n e-
t e c k n a d därav, att nämnda andra materialskikt och
nämnda tredje materialskikt är kombinerade till ett mellan-
orienterat skikt, med en hög DLC-, titan- och/eller kromkon-
20 centration invid en gränsyta mot nämnda första materialskikt
och en hög nickel-koncentration invid en gränsyta mot ett som
mekaniskt stöd tjänande bulkmaterial, i form av ett fjärde
skikt.

40. Matris enligt patentkravet 27 eller 32, k ä n n e-
t e c k n a d därav, att nämnda första materialskikt är
25 anpassat till en tjocklek av 1-15um.

41. Matris enligt patentkravet 27, k ä n n e t e c k n a d
30 därav, att som ett original är vald en behandlad kiselskiva
med en vald mikrostruktur och att nämnda kiselskiva är av-
lägsningsbar medelst en basisk etsning.

42. Matris enligt patentkravet 41, k ä n n e t e c k-
35 n a d därav, att för nämnda basiska etsning är vald KOH, NaOH
eller motsvarande.

- 32 -

43. Matris enligt patentkravet 27, k ä n n e t e c k n a d
därav, att ett andra materialskikt består av en blandning av
ett material applicerat medelst en DLC-process eller liknande
5 och nickel.

44. Matris enligt patentkravet 33 eller 35, k ä n n e -
t e c k n a d därav, att nämnda andra materialskikt är
tilldelat en tjocklek av 0,05-1,0um.
10

45. Matris enligt patentkravet 27 eller 38, k ä n n e -
t e c k n a d därav, att ett tredje materialskikt består av
enbart nickel.

15 46. Matris enligt patentkravet 45, k ä n n e t e c k -
n a d därav, att nämnda tredje materialskikt är tilldelat en
tjocklek av 0,05-1,0um.

47. Matris enligt patentkravet 27, k ä n n e t e c k n a d
20 därav, att ett fjärde materialskikt består av en plätering av
ett nickelmaterial.

48. Matris enligt patentkravet 47, k ä n n e t e c k -
n a d därav, att nämnda fjärde materialskikt är anpassat att
25 uppvisa en mot tillämpningen anpassad tjocklek.

49. Matris enligt patentkravet 27, k ä n n e t e c k n a d
därav, att ett DLC-skikt är applicerat medelst ett sputt-
ringsförfarande.
30

50. Matris enligt patentkravet 27 eller 34, k ä n n e -
t e c k n a d därav, att det andra materialskiktet är appli-
cerat medelst ett sputtringsförfarande.

35 51. Matris enligt patentkravet 37 eller 38, k ä n n e -
t e c k n a d därav, att det tredje materialskiktet är

- 33 -

applicerat medelst ett sputtringsförfarande.

52. Matris enligt patentkravet 39, k ä n n e t e c k-
5 n a t därav, att det andra och det tredje materialskikten är
applicerade medelst ett sputtringsförfarande.

SAMMANDRAG

Uppfinningen omfattar ett förfarande för en framställning av
5 en matris, och en matris (1) sålunda framställd. I vart fall
ett ytavsnitt (2) uppvisande en mikrostruktur, varvid mat-
risen (1) är anpassad för att kunna ingå i ett formrum eller
en kavitet som en formrumsinsats i en plastdetaljer bildande
enhet för att tilldela nämnda plastdetaljer i ett motsvarande
10 ytavsnitt en motställd mikrostruktur. Ett original (3), med
ett ytavsnitt (4) uppvisande en mikrostruktur mindre än 500
um, utnyttjas för att på detta original låta applicera lager
på lager (11,12,13,14) av matrisbildande material och/eller
materialsammansättningar samt därefter låta avlägsna matrisen
15 (1) från nämnda original (3) eller avlägsna materialet i
originalet. Ett mot originalet (3) applicerat första mate-
rialskikt (11), för att tillsammans med ett antal ytterligare
materials skikt (12,13,14) kunna bilda matrisen (1), väljes med
utpräglade goda egenskaper, när det gäller plastdetaljens
20 förmåga att kunna släppa från matrisen efter en formning, en
härdning eller en polymerisering av utnyttjat plastmaterial
och utpräglade goda egenskaper när det gäller att bibehålla
mönstret för mikrostruktur tilldelade ytavsnitt.

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Commissioner
US Department of Commerce
United States Patent and Trademark
Office, PCT
2011 South Clark Place Room
CP2/5C24
Arlington, VA 22202
ETATS-UNIS D'AMERIQUE
in its capacity as elected Office

Date of mailing (day/month/year) 28 May 2001 (28.05.01)	Applicant's or agent's file reference P 00-1036/IJW
International application No. PCT/SE00/01742	Priority date (day/month/year) 10 September 1999 (10.09.99)
International filing date (day/month/year) 07 September 2000 (07.09.00)	Applicant BJÖRKMAN, Henrik et al

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:
29 March 2001 (29.03.01)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election ☒ was
☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland	Authorized officer <p style="text-align: center;">Charlotte ENGER</p>
Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Telephone No.: (41-22) 338.83.38

CLAIMS

1. A method for the manufacture of a matrix (1) with at least one surface section or layer (11) displaying a microstructure, which matrix (1) is suitable for inclusion as a mould insert in a mould cavity or in a cavity in a unit producing plastic components, in order to assign said plastic components an opposing microstructure in a corresponding surface section, **characterized** in that an original (3) with a surface section (3a) displaying a sharp microstructure is used in order to apply on this original layer upon layer of a material (11, 12, 13, 14) and/or mixtures of materials producing a matrix, and thereafter the matrix (1) is removed from said original (3) or the material in the original is removed, in that a first layer of material is applied against the sharp microstructure in the original so that, together with a number of additional layers of material, said matrix is formed, in that the first layer of material is selected having exceptionally good properties as regards the ability of the plastic component to release from the matrix after moulding, curing or polymerisation of the plastic material used, and exceptionally good properties as regards retaining the pattern on the microstructured surface section.
2. A method as claimed in claim 1, **characterized** in that a hard, durable, thin layer of material with low friction and/or good release properties is selected for said first layer of material.
3. A method as claimed in claim 1 or claim 2, **characterized** in that a crystalline diamond layer is chosen as said first material layer.
4. A method as claimed in claim 3, **characterized** in that the first material layer is applied on the original using CVD technology and/or PVD technology.
5. A method as claimed in claim 1, **characterized** in that the first material layer consists of DLC, nitride, carbide and the like.
6. A method as claimed in claim 1, **characterized** in that the first material layer is applied on the original in a thickness of 0.1-100 μm .

7. A method as claimed in claim 1, **characterized** in that a second material layer (12) with good adhesive capability to the first material layer (11) is applied on the original and on the first material layer (11).
8. A method as claimed in claim 7, **characterized** in that said second material layer (12) consists of titanium and/or chromium.
9. A method as claimed in claim 7, **characterized** in that said second material layer (12) is applied in a thickness of 0.05-2.0 μm .
10. A method as claimed in claim 1, **characterized** in that a third material layer (13) with good adhesive capability to the second material layer (12) is applied on the original and on the second layer.
11. A method as claimed in claim 10, **characterized** in that said third material layer (13) consists of nickel.
12. A method as claimed in claim 10, **characterized** in that said third material layer (13) is applied in a thickness of 0.05-2.0 μm .
13. A method as claimed in claim 1, claim 8 or claim 11, **characterized** in that said second material layer and said third material layer are combined to an intermediately oriented layer having a high DLC, titanium and /or chromium concentration at a boundary surface against said first material layer and a high nickel concentration at a boundary surface against a bulk material in the form of a fourth layer (14), serving as mechanical support.
14. A method as claimed in claim 1 or claim 6, **characterized** in that said first material layer is chosen having a thickness of 1-15 μm .
15. A method as claimed in claim 1, **characterized** in that a treated silicon disc with a chosen microstructure is selected as an original, and in that said silicon disc is removed by means of a basic etching.
16. A method as claimed in claim 15, **characterized** in that KOH, NaOH or the like is selected for basic etching.

17. A method as claimed in claim 1 or claim 13, **characterized** in that a mixture of DLC or the equivalent, and nickel, is selected as a second material layer.
18. A method as claimed in claim 9 or claim 11, **characterized** in that said second material layer is chosen having a thickness of 0.05-1.0 μm .
- 5 19. A method as claimed in claim 1 or claim 11, **characterized** in that only nickel is selected as a third material layer.
20. A method as claimed in claim 19, **characterized** in that said third material layer is chosen having a thickness of 0.05-1.0 μm .
21. A method as claimed in claim 1, **characterized** in that a plating of a nickel
10 material is chosen as a fourth material layer.
22. A method as claimed in claim 21, **characterized** in that said fourth material layer is chosen with a thickness appropriate for the application.
23. A method as claimed in claim 4, **characterized** in that a DLC layer is applied by means of a sputtering process.
- 15 24. A method as claimed in claim 1 or claim 7, **characterized** in that the second material layer is applied by means of a sputtering process.
25. A method as claimed in claim 10, **characterized** in that the third material layer is applied by means of a sputtering process.
26. A method as claimed in claim 13, **characterized** in that the second and
20 the third material layers are applied by means of a sputtering process.
27. A matrix with at least one surface section displaying a microstructure, which matrix is suitable for inclusion as a mould insert in a mould cavity or in a cavity in a unit producing plastic components, in order to assign said plastic component an opposing microstructure in a corresponding surface section, **characterized**
25 **in that** a first material layer (11) displaying a hard microstructure is suited, together with additional material layers (12, 13, 14), to form said matrix, and in

that said first material layer (11) is suited to display exceptionally good properties as regards the ability of the plastic component to release from the matrix after moulding, curing or polymerisation of the plastic material used, and exceptionally good properties as regards retaining the pattern of the microstructured surface section.

28. A matrix as claimed in claim 27, **characterized** in that said first material layer consists of a hard, durable, thin material layer with low friction.

29. A matrix as claimed in claim 27 or claim 28, **characterized** in that said first material layer consists of a crystalline diamond layer.

30. A matrix as claimed in claim 29, **characterized** in that the first material layer is applied by means of CVD technology and/or PVD technology.

31. A matrix as claimed in claim 27, **characterized** in that the first material layer consists of DLC, nitrides, carbides and the like.

32. A matrix as claimed in claim 27, **characterized** in that the first material layer is assigned a thickness of 0.1-100 μm .

33. A matrix as claimed in claim 27, **characterized** in that a second material layer with good adhesive capability to the first material layer is applied on the first material layer.

34. A matrix as claimed in claim 33, **characterized** in that said second material layer consists of titanium and/or chromium.

35. A matrix as claimed in claim 33, **characterized** in that said second material layer is assigned a thickness of 0.05-2.0 μm .

36. A matrix as claimed in claim 27, **characterized** in that a third material layer with good adhesive capability to the second material layer is applied on the second layer.

37. A matrix as claimed in claim 36, **characterized** in that said third material layer consists of nickel.

38. A matrix as claimed in claim 36, **characterized** in that said third material layer is assigned a thickness of 0.05-2.0 μm .

5 39. A matrix as claimed in claim 27, claim 34 or claim 37, **characterized** in that said second material layer and said third material layer are combined to an intermediately oriented layer having a high DLC, titanium and /or chromium concentration at a boundary surface against said first material layer and a high nickel concentration at a boundary surface against a bulk material in the form of a fourth
10 layer, serving as mechanical support.

40. A matrix as claimed in claim 27 or claim 32, **characterized** in that said first material layer is adjusted to a thickness of 1-15 μm .

41. A matrix as claimed in claim 27, **characterized** in that a treated silicon disc with a chosen microstructure is selected as an original, and in that said silicon disc is removable by means of a basic etching.
15

42. A matrix as claimed in claim 41, **characterized** in that KOH, NaOH or the like is selected for basic etching.

43. A matrix as claimed in claim 27, **characterized** in that a second material layer consists of a mixture of a material applied by means of a DLC process or the equivalent, and nickel.
20

44. A matrix as claimed in claim 33 or claim 35, **characterized** in that said second material layer is assigned a thickness of 0.05-1.0 μm .

45. A matrix as claimed in claim 27 or claim 38, **characterized** in that a third material layer consists only of nickel.

25 46. A matrix as claimed in claim 45, **characterized** in that said third material layer is assigned a thickness of 0.05-1.0 μm .

47. A matrix as claimed in claim 27, **characterized** in that a fourth material layer consists of a plating of a nickel material.
48. A matrix as claimed in claim 47, **characterized** in that said fourth material layer is adjusted to have a thickness appropriate for the application.
- 5 49. A matrix as claimed in claim 27, **characterized** in that a DLC layer is applied by means of a sputtering process.
50. A matrix as claimed in claim 27 or claim 34, **characterized** in that the second material layer is applied by means of a sputtering process.
51. A matrix as claimed in claim 37 or claim 38, **characterized** in that the
10 third material layer is applied by means of a sputtering process.
52. A matrix as claimed in claim 39, **characterized** in that the second and the third material layers are applied by means of a sputtering process.
-

(57) Abstract: The present invention relates to a method for the manufacture of a matrix and to a matrix (1) thus manufactured, at least one surface section (2) displaying a microstructure, which matrix (1) is suitable for inclusion as a mould insert in a mould cavity or in a cavity, in a unit producing plastic components, in order to assign said plastic components an opposing microstructure in a corresponding surface section. An original (3) with a surface section (4) displaying a microstructure less than 500 μm is used in order to apply on this original layer upon layer of a material (11, 12, 13, 14) and/or mixtures of material producing a matrix, and thereafter the matrix (1) is removed from said original (3) or the material in the original is removed. A first layer of material (11) applied on the original (3) so that, together with a number of additional layers of material, said matrix is formed, is selected having exceptionally good properties as regards the ability of the plastic component to release from the matrix after moulding, curing or polymerisation of the plastic material used, and exceptionally good properties as regards retaining the pattern on the microstructured surface section.



IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the beginning of each regular issue of the PCT Gazette.

Published:

— *With international search report.*

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/SE 00/01742

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC7: C23C 14/06, C23C 16/27, C23C 16/32, C23C 16/34, B29C 33/38, B29C 33/56
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC7: C23C, B29C, B81C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

SE,DK,FI,NO classes as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

WPIL, EDOC, JAPIO

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	<p>JP 2225688 A (KONAN TAKUSHU SANGY) 1990-09-07 (abstract) World Patents Index (online). London, U.K.: Derwent Publications, Ltd. (retrieved on 2000-12-06). Retrieved from: EPO WPI Database. DW199042, Accession No. 1990-316827 & JP 2225688 A (KONAN TOKUSHU SANGYO KK) 1990-11-28 (abstract) (online) (retrieved on 2000-12-06). Retrieved from: EPO PAJ Database.</p> <p>--</p>	1-52

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

6 December 2000

Date of mailing of the international search report

13 -12- 2000

Name and mailing address of the ISA/
Swedish Patent Office
Box 5055, S-102 42 STOCKHOLM
Facsimile No. +46 8 666 02 86

Authorized officer

Ingrid Grundfelt/MP
Telephone No. +46 8 782 25 00

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/SE 00/01742

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 3243787 A (SAILOR PEN CO LTD) 1991-10-30 (abstract) World Patents Index (online). London, U.K.: Derwent Publications, Ltd. (retrieved on 2000-12-06). Retrieved from: EPO WPI Database. DW199150, Accession No. 1991-364686. & JP 3243787 A (SAILOR PEN CO LTD:THE) 1992-01-28 (abstract) (online) (retrieved on 2000-12-06). Retrieved from: EPO PAJ Database. --	1-52
A	EP 0400672 A2 (AMERICAN BANK NOTE HOLOGRAPHICS, INC.), 5 December 1990 (05.12.90), column 1, line 45 - column 3, line 44; column 8, line 14 - column 10, line 23, figures 1,4-6 --	1-52
A	JP 4089212 A (CANON KK) 1992-03-23 (abstract) World Patents Index (online). London, U.K.: Derwent Publications, Ltd. (retrieved on 2000-12-06). Retrieved from: EPO WPI Database. DW199218, Accession No. 1992-147406. & JP 4089212 A (CANON INC) 1992-07-09 (abstract) (online) (retrieved on 2000-12-06). Retrieved from: EPO PAJ Database. --	3,4,29,30
A	JP 5169459 A (SUMITOMO ELECTRIC CO) 1993-07-09 (abstract) World Patents Index (online). London, U.K.: Derwent Publications, Ltd. (retrieved on 2000-12-06). Retrieved from: EPO WPI Database. DW199332, Accession No. 1993-252170. & JP 5169459 A (SUMITOMO ELECTRIC IND LTD) 1993-10-20 (abstract) (online) (retrieved on 2000-12-06). Retrieved from: EPO PAJ Database. --	5-14,17-23, 31-40,43-49
A	EP 0856592 A1 (N.V. BEKAERT S.A.), 5 August 1998 (05.08.98), column 8, line 30 - line 45, abstract --	5,13,17,23, 31,39,43,49

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/SE 00/01742

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	GB 2284175 A (SUMITOMO RUBBER INDUSTRIES LIMITED), 31 May 1995 (31.05.95), column 1, line 1 - line 11, claims 1-3 --	5,31
A	US 4546951 A (EVERARDUS H. BOSCHMAN), 15 October 1985 (15.10.85), column 4, line 1 - line 4, abstract --	5,31
A	JP 2170994 A (MATSUSHITA ELEC IND CO LTD) 1990-07-02 (abstract) World Patents Index (online). London, U.K.: Derwent Publications, Ltd. (retrieved on 2000-12-06). Retrieved from: EPO WPI Database. DW199032, Accession No. 1990-243752. & JP 2170994 (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 1990-09-19 (abstract) (online) (retrieved on 2000-12-06). Retrieved from: EPO PAJ Database. -- -----	15,41

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/SE 00/01742

Patent document cited in search report			Publication date	Patent family member(s)		Publication date
EP	0400672	A2	05/12/90	AU	5570690 A	06/12/90
				CA	2018122 A	02/12/90
				JP	3030924 A	08/02/91
				US	5071597 A	10/12/91

EP	0856592	A1	05/08/98	EP	0963455 A	15/12/99
				WO	9833948 A	06/08/98

GB	2284175	A	31/05/95	AU	7902194 A	01/06/95
				GB	9423871 D	00/00/00
				JP	7148742 A	13/06/95

US	4546951	A	15/10/85	AT	24069 T	15/12/86
				DE	3368151 D	00/00/00
				EP	0101631 A,B	29/02/84
				JP	59049917 A	22/03/84
				NL	8203255 A	16/03/84

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference P 00-1036	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/SE00/01742	International filing date (day/month/year) 07.09.2000	Priority date (day/month/year) 10.09.1999
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC C23C 1/06, C23C 16/27, C23C 16/32, C23C 16/34, B29C 33/38, B29C 33/56		
Applicant ÄMIC AB et al		

<p>1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.</p> <p>2. This REPORT consists of a total of <u>4</u> sheets, including this cover sheet.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).</p> <p>These annexes consist of a total of <u>5</u> sheets.</p>
<p>3. This report contains indications relating to the following items:</p> <p>I <input checked="" type="checkbox"/> Basis of the report</p> <p>II <input type="checkbox"/> Priority</p> <p>III <input type="checkbox"/> Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability</p> <p>IV <input type="checkbox"/> Lack of unity of invention</p> <p>V <input checked="" type="checkbox"/> Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement</p> <p>VI <input type="checkbox"/> Certain documents cited</p> <p>VII <input type="checkbox"/> Certain defects in the international application</p> <p>VIII <input type="checkbox"/> Certain observations on the international application</p>

Date of submission of the demand 29.03.2001	Date of completion of this report 10.12.2001
Name and mailing address of the IPEA/SE Patent- och registreringsverket Box 5055 S-102 42 STOCKHOLM Facsimile No. 08-667 72 88	Authorized officer Ingrid Grundfelt/MP Telephone No. 08-782 25 00

Form PCT/IPEA/409 (cover sheet) (January 1998)

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/SE00/01742

I. Basis of the report

1. With regard to the elements of the international application:*

- ☐ the international application as originally filed
- ☒ the description:
pages 1-25, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____
- ☒ the claims:
pages _____, as originally filed
pages _____, as amended (together with any statement) under article 19
pages _____, filed with the demand
pages 26-30, filed with the letter of 06.12.2001
- ☒ the drawings:
pages 1, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____
- ☐ the sequence listing part of the description:
pages _____, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____

2. With regard to the language, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language English which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☒ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rules 55.2 and/or 55.3).

3. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages _____
- ☐ the claims, Nos. _____
- ☐ the drawings, sheet/fig. _____

5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2 (c)).**

* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are annexed to this report since they do not contain amendments (Rules 70.16 and 70.17).

** Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item I and annexed to this report.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/SE00/01742

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Claims	<u>1-21</u>	YES
	Claims	_____	NO
Inventive step (IS)	Claims	<u>1-21</u>	YES
	Claims	_____	NO
Industrial applicability (IA)	Claims	<u>1-21</u>	YES
	Claims	_____	NO

2. Citations and explanations (Rule 70.7)

Amongst the documents cited in the search report, Patent Abstracts of Japan, abstract of JP 2 225 688-A and Patent Abstracts of Japan, abstract of JP 3 243 787-A come closest to the invention according to amended claims of December 06, 2001.

Document D1 (abstract and fig.) discloses coating a surface of a mandrel in a process for producing a mould of metal that is suited for moulding of plastics. The mould gets a pattern, which is the reversed pattern of the mandrel. This is achieved by coating the mandrel with a layer, which has a high hardness and which is wear resistant. After this, the mandrel is coated with additional layers, and the laminated layers so produced are peeled off from the mandrel.

Document D2 (abstract and fig.) describes producing a mould of metal. A master pattern is coated with a layer of nickel, in which hard particles of for example TiN or TiC are dispersed. On top of this, as a backup shell, a layer of nickel is formed. The pattern is dissolved in NaOH and the remaining backup shell that contains particles in its surface has a hard and smooth surface. The shell is incorporated into a main-body of a mould. Due to the hard and smooth surface, the product formed from the mould is easy to release from the mould.

.../....

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/SE00/01742

Supplemental Box

(To be used when the space in any of the preceding boxes is not sufficient)

Continuation of: V.

The method according to claim 1 differs from what is disclosed in either of the Japanese documents in that it solves the problem of manufacturing a matrix, which has one surface section or layer that displays a sharp microstructure. Proceeding in accordance with step (a)-(h) in present claim 1 solves the problem. Hence, the invention is novel.

In view of what is known from either of the Japanese documents, the method stated in present claims 1-20 and the matrix according to claim 21 are not considered obvious to a person skilled in the art. Consequently, the invention is considered to involve an inventive step. The invention is further considered to be industrially applicable.

P00-1036

Claims.

1. A method for the manufacture of a matrix (1) having at least one surface section or layer (11) displaying a negative microstructure and suitable for inclusion as a mould insert in a mould cavity or in a cavity in a unit producing plastic components, in order to assign at least one part or surface of said plastic components an opposing or positive microstructure in a corresponding surface section, whereby said layer (11) is exposing the conditions of high hardness and high wear resistance and wherein said matrix (1), with its surface section or layer (11), is formed by using an original (3) with a surface section (3a) displaying a positive microstructure and by applying, onto said original, layer upon layer of different materials (11,12,13,14) and/or mixtures of materials for building up and producing said matrix, and thereafter said matrix (1) is either removed from said original (3) or the material building up said original (3) is removed, **characterized by** the following combinations of features in order to manufacture a microstructure related surface section of the matrix, that has a sharp negative microstructure;

- a. that said surface section (3a) related to the original is caused to display a sharp microstructure,
- b. that said first matrix related layer (11) is selected from a material having exceptionally good properties as regards to the ability of the produced plastic components to release from the matrix surface (11) after moulding, curing or polymerisation,

AMENDED SHEET

- c. that said selected material, according to "b", also exposes exceptionally good properties as regards to retaining the pattern on the negative microstructured surface section related to said first layer (11),
- d. that said first layer (11) is also chosen from a material exposing low friction properties towards produced plastic components,
- e. that as said material in said first layer (11) is chosen a crystalline diamond, a DLC, a nitride, a carbide and the like,
- f. that said first layer (11) is applied onto said original in a thickness of 0,1 - 100µm and
- g. that a second material layer (12, 13), having good adhesive capability to the first material layer (11), is applied onto said first material layer (11).

2. A method as claimed in claim 1, **characterized in that** said second material layer (12) consists of titanium and/or chromium.

3. A method as claimed in claim 1, **characterized in that** said second material layer (12) is applied in a thickness of 0,05 - 2,0 µm.

4. A method as claimed in claim 1, **characterized in that** a third material layer (13), with good adhesive capability to said second material layer (12), is applied onto the second layer (12).

5. A method as claimed in claim 4, **characterized in that** said third material layer (13) consists of nickel.

6. A method as claimed in claim 4 or 5, characterized in that said third material layer (13) is applied in a thickness of 0,05 - 2,0 μm .

7. A method as claimed in claim 1 or 4, characterized in that said second material layer and said third material layer are combined to a intermediately oriented layer, having a high DLC, titanium and/or chromium concentration at a boundary surface against said first material layer and a high nickel concentration at a boundary surface against a bulk material, in the form of a fourth layer (14), serving as mechanical support.

8. A method as claimed in claim 1, characterized in that said first material layer (11) is chosen having a thickness of 1-15 μm .

9. A method as claimed in claim 1, characterized in that a treated silicon disc, with a chosen microstructure, is selected as an original, and in that said silicon disc is removed by means of a basic etching.

10. A method as claimed in claim 9, characterized in that KOH, NaOH or the like is selected for said basic etching.

11. A method as claimed in claim 1, characterized in that a mixture of DLC or the equivalent and nickel is selected as said second material layer (12).

12. A method as claimed in claim 1, characterized in that said second material layer (12) is chosen having a thickness of 0,05 -1,0 μm .

13. A method as claimed in claim 1 or 4, **characterized in that** only nickel is selected as said third material layer.

14. A method as claimed in claim 1, 4 or 13 **characterized in that** said third material layer is chosen having a thickness of 0,05 - 1,0 μm .

15. A method as claimed in claim 1 or 4, **characterized in that** a plating of a nickel material is chosen as a fourth material layer.

16. A method as claimed in claim 15, **characterized in that** said fourth material layer is chosen with a thickness appropriate for an application.

17. A method as claimed in claim 1, **characterized in that** a DLC layer is applied by means of a sputtering process.

18. A method as claimed in claim 1, **characterized in that** the second material layer is applied by means of a sputtering process.

19. A method as claimed in claim 4, **characterized in that** the third material layer is applied by means of a sputtering process.

20. A method as claimed in claim 1 or 4, **characterized in that** the second and the third material layers are applied by means of a sputtering process.

30

PCT/SE 00/01742
06-12-2001

21. A matrix manufactured according to one or more of the
preceeding method claims 1 to 20.

AMENDED SHEET